

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number :

2004-063373

(43) Date of publication of application : 26.02.2004

(51) Int.C1.

H01R 43/02

H01R 4/02

H01R 9/05

(21) Application number : 2002-222630

(71) Applicant : HITACHI CABLE LTD

(22) Date of filing : 31.07.2002

(72) Inventor : MATSUI RYO

UENO HITOSHI

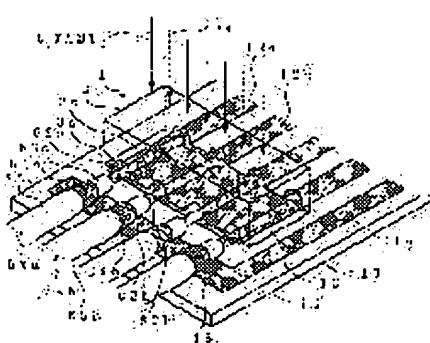
MANO SATORU

KUNII MASASHI

(54) TERMINAL CONNECTING METHOD OF VERY THIN COAXIAL CABLE ASSEMBLY

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a terminal connecting method of a very thin coaxial cable assembly for simplifying the terminal connection of center conductors of the very thin coaxial cable, and improving its connecting workability.



SOLUTION: An integral connection pad 13 formed integrally with a plurality of rows of wires 12a, 12b is mounted on a board 10, separated center conductors 62a, 62b such as a plurality of very thin coaxial cables 52a, 52b previously soldered, are placed on the pad 13, and a jig 1 covering the pad 13 and the center conductors 62a, 62b, and allowing the laser beams L1, L4 to pass therethrough is superposed on the pad 13 and

the center conductors b2a, b2b in a state of being aligned and retained. The laser beam L1 is applied to the jig 1, and the laser beam L1 penetrated through the jig 1 is applied to the center conductors b2a, b2b to melt the solder, whereby the pad 13 and the center conductors b2a, b2b are connected by soldering, and then the pad 13 between the center conductors b2a, b2b is cut by the laser beam L4.

LEGAL STATUS

〔Date of request for examination〕17.09.2004

〔Date of sending the examiner's decision of rejection〕

〔Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration〕

〔Date of final disposal for application〕

〔Patent number〕

〔Date of registration〕

〔Number of appeal against examiner's decision of rejection〕

〔Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection〕

〔Date of extinction of right〕

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-63373

(P2004-63373A)

(43) 公開日 平成16年2月26日(2004.2.26)

(51) Int.Cl.⁷

H01R 43/02

H01R 4/02

H01R 9/05

F1

H01R 43/02

H01R 4/02

H01R 9/05

テーマコード(参考)

5E051

5E077

5E085

審査請求 未請求 請求項の数 2 O.L. (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願2002-222630 (P2002-222630)

(22) 出願日

平成14年7月31日 (2002.7.31)

(71) 出願人 000005120

日立電線株式会社

東京都千代田区大手町一丁目6番1号

100068021

弁理士 絹谷 信雄

松井 量

東京都千代田区大手町一丁目6番1号 日立電線株式会社内

上野 仁志

東京都千代田区大手町一丁目6番1号 日立電線株式会社内

間野 哲

東京都千代田区大手町一丁目6番1号 日立電線株式会社内

最終頁に続く

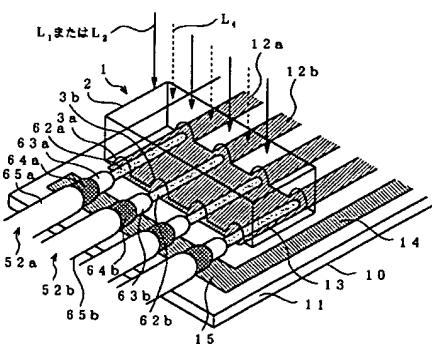
(54) 【発明の名称】 極細同軸ケーブルアセンブリの端末接続方法

(57) 【要約】

【課題】 極細同軸ケーブルの中心導体の端末接続を簡略化し、接続作業性が向上する極細同軸ケーブルアセンブリの端末接続方法を提供することにある。

【解決手段】 基板10上に複数列の配線12a, 12b…と一体形成される一括接続用パッド13を設け、そのパッド13上に、予め予備はんだ処理した複数本の極細同軸ケーブル52a, 52b…の剥離された中心導体62a, 62b…を載置し、これらパッド13と中心導体62a, 62b…とに、これらを覆ってレーザ光L1, L4を透過させる治具1を重ねて整列保持させると共に、治具1にレーザ光L1を照射し、中心導体62a, 62b…に治具1を透過したレーザ光L1を照射してはんだを溶融させ、パッド13と中心導体62a, 62b…とをはんだ接続した後、中心導体62a, 62b…間のパッド13をレーザ光L4で切断する方法である。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に複数列形成された配線に、これに接続されるべき複数本の極細同軸ケーブルの剥離された中心導体を重ねて溶着接続させる方法において、基板上に上記複数列の配線と一体形成される一括接続用パッドを設け、そのパッド上に、予め予備はんだ処理した上記複数本の極細同軸ケーブルの剥離された中心導体を載置し、これらパッドと中心導体とに、これらを覆ってレーザ光を透過させる治具を重ねて整列保持させると共に、上記治具にレーザ光を照射し、上記中心導体に上記治具を透過したレーザ光を照射してはんだを溶融させ、上記パッドと中心導体とをはんだ接続した後、中心導体間のパッドをレーザ光で切断することを特徴とする極細同軸ケーブルアセンブリの接続方法。

10

【請求項 2】

基板上に複数列形成された配線に、これに接続されるべき複数本の極細同軸ケーブルの剥離された中心導体を重ねて溶着接続させる方法において、基板上に上記複数列の配線と一体形成される一括接続用パッドを設け、そのパッド上に、上記複数本の極細同軸ケーブルの剥離された中心導体を載置し、これらパッドと中心導体とに、これらを覆ってレーザ光を透過させる治具を重ねて整列保持させると共に、上記治具にレーザ光を照射し、上記パッドと中心導体とに上記治具を透過したレーザ光を照射して部分溶融させ、上記パッドと中心導体とを溶接接続した後、中心導体間のパッドをレーザ光で切断することを特徴とする極細同軸ケーブルアセンブリの接続方法。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、医療用超音波診断装置等に使用される極細同軸ケーブルアセンブリの端末接続方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

極細同軸ケーブルアセンブリは、複数本の極細同軸ケーブルから構成されるものであり、その一例として、医療用超音波診断装置の本体と探触子をつなぐ図6に示されるようなプローブケーブル51がある。

【0003】

プローブケーブル51は、極細同軸ケーブル52を複数本（図6では16本）より合わせて極細同軸ケーブルユニット53とし、極細同軸ケーブルユニット53を複数本（図6では12本）より合わせ、複数本より合わせた極細同軸ケーブルユニット53の外周をシーズ54で被覆し、シーズ54の外周をシールド導体55で被覆し、シールド導体55の外周をジャケット56で被覆して構成されている。

30

【0004】

ケーブルの仕様により構造は若干異なるが、1本のプローブケーブルに使用される極細同軸ケーブルは、少ないものでも50心程度、多いものでは2000心を超える。

【0005】

極細同軸ケーブル52は、図7に示すように、導体61を複数本（図7では7本）より合わせて中心導体62とし、中心導体62の外周を絶縁体63で被覆し、絶縁体63の外周をシールド導体64で被覆し、シールド導体64の外周をジャケット65で被覆して構成されている。中心導体62は、アメリカ電線規格で言えば、44AWG（素線径20μm導体の7本より線）から46AWG（素線径16μmの7本より線）が主流になってきている。中心導体62の外径aは、44AWGの場合が約60μm、46AWGの場合が約48μmである。

40

【0006】

プローブケーブル51の端末接続は、装置本体側の基板との接続と、探触子側の基板との接続があり、中心導体62が極めて細いことからもわかるように、非常に手間がかかる作業である。

50

【0007】

従来の極細同軸ケーブルアセンブリの端末接続方法は、すべての作業を手作業で行う方法であった。まず、プローブケーブル51の端末のジャケット56、シールド導体55、シーズ54を剥離除去し、極細同軸ケーブルユニット53を露出させる。その後、極細同軸ケーブルユニット53内の極細同軸ケーブル52の端末について、同様にジャケット65、シールド導体64、絶縁体63を剥離除去し、中心導体62を露出させ、1心ずつ導通を確認しながら、診断装置本体側や探触子側の基板の配線ピッチに合わせて並べ、手作業ではんだ付けしていた。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 10

しかしながら、従来の方法では、複数本の極細同軸ケーブル52の端末を整列させ、基板に接続するための適切な治具がないこともある、極細同軸ケーブル52の中心導体62の端末をFPC(フレキシブルプリント回路板)やプリント基板などに接続する際、各線間の整列についても手作業で行われている。

【0009】

その際、中心導体62にクセがついてしまっているとその矯正に時間がかかり、接続作業性が悪いという問題がある。さらに、配線ピッチの狭ピッチ化が進んでいるため、中心導体整列の重要性は増している。

【0010】

そこで、本発明の目的は、極細同軸ケーブルの中心導体の端末接続を簡略化し、接続作業性が向上する極細同軸ケーブルアセンブリの端末接続方法を提供することにある。 20

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記目的を達成するために創案されたものであり、請求項1の発明は、基板上に複数列形成された配線に、これに接続されるべき複数本の極細同軸ケーブルの剥離された中心導体を重ねて溶着接続させる方法において、基板上に上記複数列の配線と一体形成される一括接続用パッドを設け、そのパッド上に、予め予備はんだ処理した上記複数本の極細同軸ケーブルの剥離された中心導体を載置し、これらパッドと中心導体とに、これらを覆ってレーザ光を透過させる治具を重ねて整列保持させると共に、上記治具にレーザ光を照射し、上記中心導体に上記治具を透過したレーザ光を照射してはんだを溶融させ、上記パッドと中心導体とをはんだ接続した後、中心導体間のパッドをレーザ光で切断する極細同軸ケーブルアセンブリの接続方法である。 30

【0012】

請求項2の発明は、基板上に複数列形成された配線に、これに接続されるべき複数本の極細同軸ケーブルの剥離された中心導体を重ねて溶着接続させる方法において、基板上に上記複数列の配線と一体形成される一括接続用パッドを設け、そのパッド上に、上記複数本の極細同軸ケーブルの剥離された中心導体を載置し、これらパッドと中心導体とに、これらを覆ってレーザ光を透過させる治具を重ねて整列保持させると共に、上記治具にレーザ光を照射し、上記パッドと中心導体とに上記治具を透過したレーザ光を照射して部分溶融させ、上記パッドと中心導体とを溶接接続した後、中心導体間のパッドをレーザ光で切断する極細同軸ケーブルアセンブリの接続方法である。 40

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適実施の形態を添付図面に従って説明する。

【0014】

まず、図1で極細同軸ケーブルアセンブリの端末接続に好適な基板を説明する。図1は、本発明に係る接続基板としてのFPCの平面図である。

【0015】

図1に示すように、略凸状のFPC10は、診断装置本体側あるいは探触子側に備えられるものであり、ほぼ帯状で柔軟性のある絶縁フィルム11と、この絶縁フィルム11上に 50

形成された配線パターンとで構成されている。

【0016】

配線パターンは、一端が外部と接続されるべく絶縁フィルム11の縁部に臨んで配線ピッチP1を0.15mm(図1の上側)にすると共に、他端が絶縁フィルム11の中央部に臨んで配線ピッチP2を0.2mm(図1の下側)にして複数列形成された信号線用の帯状の配線12a, 12b…と、これら配線12a, 12b…の他端に一体形成され、複数本の極細同軸ケーブルの剥離された中心導体と一括して接続される矩形状の中心導体一括接続用パッド13と、配線12a, 12b…に沿って形成されたグランド用の帯状の配線14と、その配線14の他端に中心導体一括接続用パッド13に沿って一体形成され、複数本の極細同軸ケーブルの剥離されたシールド導体と一括接続される矩形状のシールド導体一括接続用パッド15とからなっている。 10

【0017】

各配線12a, 12b…の他端とパッド13とは互いに直交しており、配線12a, 12b…とパッド13の全体は略櫛歯状に形成されている。配線14の他端とパッド15とは互いに直交しており、配線14とパッド15の全体は略L字状に形成されている。

【0018】

図2は、極細同軸ケーブル端末の整列及び接続するための治具の斜視図である。図3は図2に示した治具の3A-3A線断面図である。図4は、図2に示した治具の底面図である。 20

【0019】

図2～図4に示すように、本発明に係る極細同軸ケーブル端末の整列及び接続するための治具1は、主に極細同軸ケーブルアセンブリとしての医療用超音波診断装置等に使用されるプローブケーブルを構成する複数本の極細同軸ケーブル端末の被覆絶縁材料層等が剥離除去された中心導体に重ねられる。 30

【0020】

この治具1は、これら中心導体を一体的に覆って整列保持させ、整列保持した中心導体を、診断装置の本体側や探触子側の基板上に設けられた中心導体一括接続用パッドに接続する際に用いられるものである。

【0021】

治具1は、略矩形体状の治具本体2が、レーザ光を透過しうるレーザ光透過材としての石英から成形され、基板上に複数列形成された配線の他端に設けられた中心導体一括接続用パッドと、複数本の極細同軸ケーブル端末の剥離された中心導体とを互いにレーザ光によって溶着接続させるように構成されている。 30

【0022】

また、治具本体2の片面には、複数本の極細同軸ケーブル端末の剥離された中心導体に重ねられ、これら中心導体を一体的に覆って整列保持させる溝部としての断面が略U字状のU字状溝3a, 3b…を、各U字状溝3a, 3b…が治具本体2の短手方向にそれぞれ沿うように形成され、かつ隣り合うU字状溝3a, 3b…が治具本体2の長手方向に沿って所定間隔pとなるように形成されている。 40

【0023】

レーザ光透過材としては、石英に限定されるものではなく、レーザ光を透過し、透過したレーザ光の減衰量が小さいものであれば、いかなるものを用いてもよい。

【0024】

U字状溝3a, 3b…の寸法は、中心導体の外径(図7で説明したa)、基板上の中心導体一括接続用パッドにつながる配線パターンの形状、配線パターンの配線ピッチ(図1で説明したP2)に応じて決定すればよい。例えば、中心導体を基板にはんだ付けした際のフィレット形状を考慮した場合、最大幅wは中心導体の外径aの2倍程度、深さhは中心導体の外径aの1.5～2倍、所定間隔pは基板上の中心導体一括接続用パッドにつながる配線パターンの配線ピッチと同じとするのが望ましい。

【0025】

10

20

30

40

50

U字状溝3a, 3b…は、たとえば、矩形体状の治具本体2を形成した後、エッチングにより治具本体2の片面に形成するようにしている。エッチングを利用することで、所定間隔pを、機械加工では困難である0.5mm未満の狭ピッチ、たとえば0.3mmや0.2mmとすることができます。溝部の形状としては、U字状溝3a, 3b…に限られるものではなく、たとえば、断面が略V字状のV字状溝あるいは矩形状溝としてもよい。

【0026】

レーザ光の波長としては、図5で後述するように、中心導体と基板上の中心導体一括接続用パッドをはんだ付けする場合は、たとえばYAGレーザの基本波(波長1064nm)が好ましいが、はんだを溶融することができる波長であればYAGレーザの基本波に限定されるものではない。

10

【0027】

また、レーザ光の波長としては、図5で後述するように、中心導体と中心導体一括接続用パッドを溶接する場合には、たとえば、YAGレーザの第2高調波(波長532nm)が好ましいが、中心導体を溶融することができる波長であればYAGレーザの第2高調波に限定されるものではない。

【0028】

さらに、レーザ光の波長としては、図5で後述するように、中心導体を中心導体一括接続用パッドに接続した後、各中心導体間の中心導体一括接続用パッドを切断する場合は、YAGレーザの第4高調波(波長266nm)が好ましいが、中心導体一括接続用パッドが切断できる波長であればYAGレーザの第4高調波等に限定されるものではない。

20

【0029】

次に、極細同軸ケーブルアセンブリの端末接続方法を説明する。

【0030】

図5は、本発明に係る接続基板と、極細同軸ケーブル端末の整列及び接続するための治具1とを用いた極細同軸ケーブルアセンブリの端末接続方法を説明する図である。図5に示すように、このFPC10に接続される各極細同軸ケーブル52a, 52b…は、図7で説明した極細同軸ケーブル52と同じものである。

【0031】

まず、中心導体62a, 62b…の端末と中心導体一括接続用パッド13をはんだ付けする場合の接続方法を説明する。

30

【0032】

FPC10との接続に先立ち、各極細同軸ケーブル52a, 52b…の端末のジャケット65a, 65b…、シールド導体64a, 64b…、絶縁体63a, 63b…をそれぞれ剥離除去し、中心導体62a, 62b…とシールド導体64a, 64b…をそれぞれ露出させ、剥離された中心導体62a, 62b…と剥離されたシールド導体64a, 64b…とし、それらに予め予備はんだ処理を行う。

【0033】

FPC10の中心導体一括接続用パッド13上に、予備はんだ処理した中心導体62a, 62b…を載置し、パッド13と予備はんだ処理した中心導体62a, 62b…に、これらをU字状溝3a, 3b…が覆うようにU字状溝3a, 3b…を下側にした極細同軸ケーブル端末の整列及び接続するための治具1を重ねる。シールド導体64a, 64b…は、シールド導体一括接続用パッド15上に位置するようにしておく。

40

【0034】

このとき、FPC10上の中心導体一括接続用パッド13が、治具1を重ねる際の位置決めの役目をも果たすので、配線12a, 12b…の配線ピッチが狭ピッチであっても、パッド13上に、中心導体62a, 62b…を配線12a, 12b…の他端と一致させて容易に整列保持させることができる。

【0035】

ここで、中心導体62a, 62b…とパッド13に、治具1の上方からYAGレーザの基本波L1を照射してはんだを溶融させ、中心導体62a, 62b…の端末とパッド13と

50

を一括してはんだ接続する。

【0036】

その後、中心導体 62a, 62b…の線間のパッド 13 に治具 1 の上方から YAG レーザの第4高調波 L4 を照射することによってその部分を切断し、各中心導体 62a, 62b…間を絶縁する。最後に、シールド導体 64a, 64b…とパッド 15 を別途はんだ付けすると FPC10 に極細同軸ケーブル 52a, 52b…が接続される。

【0037】

次に、中心導体 62a, 62b…の端末と中心導体一括接続用パッド 13 を溶接する場合の接続方法を説明する。

【0038】

同様にして、中心導体 62a, 62b…を露出させ、剥離された中心導体 62a, 62b…とし、剥離された中心導体 62a, 62b…に予備はんだ処理を行わずに、治具 1 を用いて、中心導体一括接続用パッド 13 上に中心導体 62a, 62b…を配線 12a, 12b…の他端と一致させて整列保持させる。

10

【0039】

ここで、中心導体 62a, 62b…とパッド 13 に治具 1 の上方から YAG レーザの第2高調波 L2 を照射して中心導体 62a, 62b…を溶融させ、中心導体 62a, 62b…の端末とパッド 13 とを溶接して一括接続する。

【0040】

本発明に係る FPC10 には、中心導体一括接続用パッド 13 が形成されており、このパッド 13 に中心導体 62a, 62b…を接続した後、中心導体 62a, 62b…間のパッド 13 を YAG レーザの第4高調波 L4 で切断しているので、中心導体 62a, 62b…の整列保持、端末接続を簡略化することができる。

20

【0041】

また、本発明に係る治具 1 は、治具本体 2 に U 字状溝 3a, 3b…を形成しているので、中心導体 62a, 62b…を容易に整列保持させることができる。U 字状溝 3a, 3b…の所定間隔 p は、機械加工では困難である 0.5mm 未満の狭ピッチとすることもできるので、0.3mm ピッチや 0.2mm ピッチといった狭ピッチの整線も可能となる。

【0042】

治具本体 2 は石英から成形されているので、中心導体 62a, 62b…を整列させて保持した状態のまま、中心導体 62a, 62b…を容易に整列保持させることができる。治具本体 2 は透明なので、作業時の視認性を向上させることができる。

30

【0043】

このように、FPC10 と治具 1 を用いることにより、予備はんだ処理した中心導体 62a, 62b…を容易に整列保持させ、これら中心導体 62a, 62b…に、治具 1 を介して YAG レーザの基本波 L1 を照射することで、中心導体 62a, 62b…の端末と中心導体一括接続用パッド 13 をはんだ付けにて一括接続し、中心導体 62a, 62b…間のパッド 13 を YAG レーザの第4高調波 L4 で切断することで、中心導体 62a, 62b…の線間を絶縁しているので、中心導体 62a, 62b…の端末接続を簡略化でき、接続作業性を向上させることができる。

40

【0044】

したがって、中心導体 62a, 62b…の整列保持、端末接続の自動化が可能になる。

【0045】

また、治具 1 を用いて予備はんだ処理しない中心導体 62a, 62b…を整列保持させ、その中心導体 62a, 62b…に、治具 1 を介して YAG レーザの第2高調波 L2 を照射することで、中心導体 62a, 62b…の端末と中心導体一括接続用パッド 13 を溶接して一括接続し、中心導体間のパッド 13 を YAG レーザの第4高調波 L4 で切断することで、中心導体 62a, 62b…の線間を絶縁しているので、中心導体 62a, 62b…の接続にはんだを使用する必要がなく、中心導体 62a, 62b…の端末接続を簡略化でき、接続作業性を向上させることができる。

50

【0046】

したがって、中心導体 62a, 62b…の整列保持、端末接続の自動化が可能になる。

【0047】

この場合、中心導体 62a, 62b…の端末を溶融させて FPC10 に接合するため、はんだ付けする場合に比べて、端末接続部の機械的・電気的信頼性が向上する。

【0048】

上記実施の形態では、FPC10 上に中心導体 62a, 62b…を載置し、中心導体 62a, 62b…に、U字状溝 3a, 3b…が下側となるように治具 1 を重ねて中心導体 62a, 62b…を整列保持させる例で説明したが、FPC10 上に、配線 12a, 12b…と U字状溝 3a, 3b…が一致するように治具 1 を重ねた後、U字状溝 3a, 3b…内に 10 中心導体 62a, 62b…を挿入して中心導体 62a, 62b…を整列保持するようにしてもよい。

【0049】

また、治具 1 を U字状溝 3a, 3b…が上側となるようにし、U字状溝 3a, 3b…上に中心導体 62a, 62b…を搭載し、中心導体 62a, 62b…を搭載した治具 1 上に FPC10 を搭載し、中心導体 62a, 62b…を整列保持するようにしてもよい。この場合、中心導体 62a, 62b…と中心導体一括接続パッド 13 に、治具 1 の下方からレーザ光を照射する。

【0050】

【実施例】

(実施例 1)

20

極細同軸ケーブルのジャケット、外部導体、内部絶縁体を剥離除去して中心導体を露出させ、露出した中心導体に予め予備はんだ処理を行い、本発明に係る治具 1 を用いて FPC10 の中心導体一括接続用パッド上に中心導体を整列保持し、治具 1 の上から YAG レーザの基本波を照射して中心導体を一括してはんだ付けした後、中心導体の線間のパッドを YAG レーザの第 4 高調波を照射して切断し、各中心導体間を絶縁した。

【0051】

(実施例 2)

同様にして中心導体を露出させ、本発明に係る治具 1 を用いて FPC10 上に中心導体を整列保持し、治具 1 の上から YAG レーザの第 2 高調波を照射して一括して中心導体を一括して溶接した後、中心導体の線間のパッドを YAG レーザの第 4 高調波を照射して切断し、各中心導体間を絶縁した。

30

【0052】

(比較例)

同様にして中心導体を露出させ、従来技術で説明したように、1 心ずつ導通を確認しながら基板の配線ピッチに合わせて並べ、手作業ではんだ付けした。

【0053】

実施例 1、2 および比較例に基づいて作製された端末加工品について加工精度、作業時間を調査した。その結果、実施例 1 および実施例 2 の加工精度はいずれも比較例と同等であり、作業時間はいずれも比較例より短縮された。また、比較例の方法は熟練した作業者でなければ困難であったが、実施例 1 および実施例 2 の方法は初心者でも可能であった。

40

【0054】

【発明の効果】

以上説明したことから明らかなように、本発明によれば次のような優れた効果を発揮する。

【0055】

(1) 極細同軸ケーブルの中心導体の整列保持、端末接続の機械化・自動化が可能になる。

【0056】

(2) 極細同軸ケーブルの中心導体の端末接続を簡略化でき、接続作業性を向上させるこ 50

とができる。

【0057】

(3) はんだを使用せずに中心導体を基板に接続することも可能となる。この場合、中心導体の端末を溶融させて基板に接合するため、端末接続部の機械的・電気的信頼性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る基板の平面図である。

【図2】

本発明に係る治具の斜視図である。

【図3】

図2に示した治具の3A-3A線断面図である。

10

【図4】

図2に示した治具の底面図である。

【図5】本発明に係る極細同軸ケーブルアセンブリの端末接続方法を説明する図である。

【図6】プローブケーブルの断面図である。

【図7】極細同軸ケーブルの断面図である。

【符号の説明】

1 治具

2 治具本体

3a, 3b … U字状溝

20

10 FPC (基板)

12a, 12b … 信号線用の配線

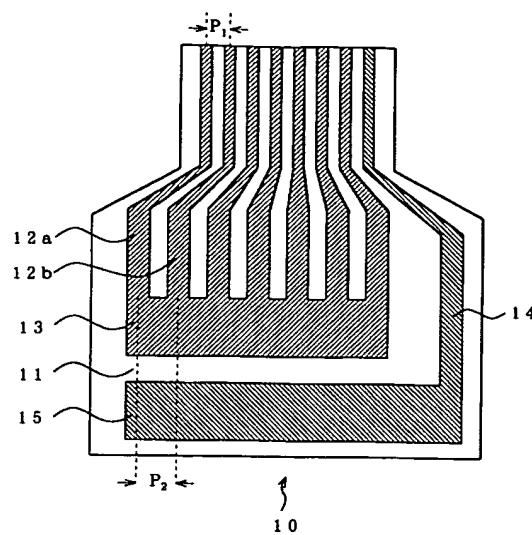
13 中心導体一括接続用パッド

L1 YAGレーザの基本波

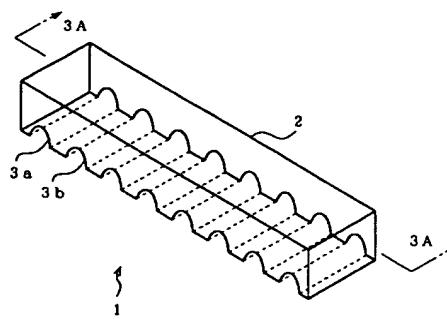
L2 YAGレーザの第2高調波

L4 YAGレーザの第4高調波

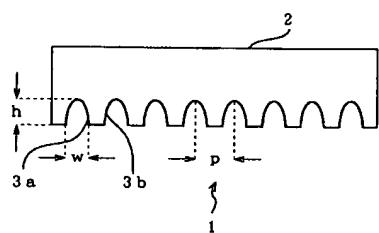
【図 1】



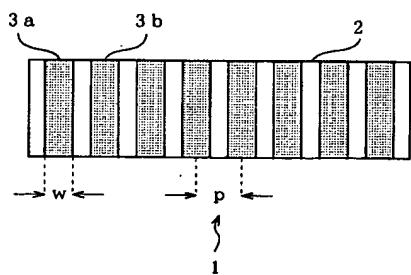
【図 2】



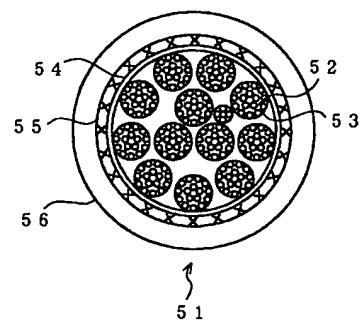
【図 3】



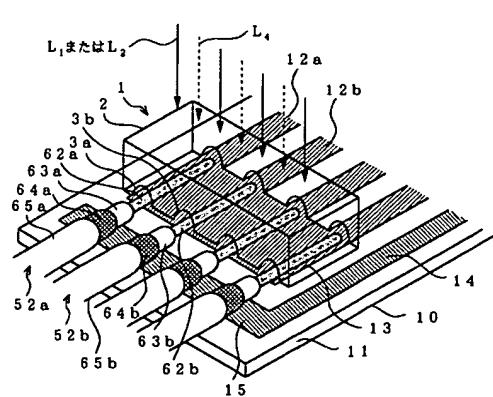
【図 4】



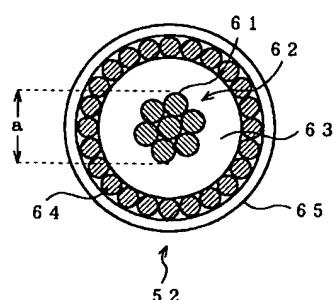
【図 6】



【図 5】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 国井 正史

茨城県日立市川尻町4丁目10番1号 日立電線ファインテック株式会社内

F ターム(参考) 5E051 LA03 LB04

5E077 BB06 BB31 BB37 DD01 DD03 HH08 JJ20 JJ22

5E085 BB04 BB08 CC03 DD04 HH12 HH35 JJ38

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.